

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-016811

(43)Date of publication of application : 26.01.1993

(51)Int.Cl.

B61L 29/00

G01B 11/00

G01V 9/04

H04N 7/18

(21)Application number : 03-166618

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.07.1991

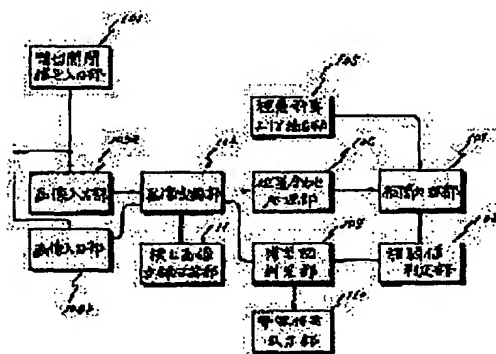
(72)Inventor : OSAKI EIJI

(54) OBJECT DETECTING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect an object properly regardless of weather.

CONSTITUTION: An alignment processing part 10 aligns a background picture images and displacement of the object picture image after being aligned by a correlative processing part 107 is detected by means of a correlative processing such as a one-dimensional Fourier transformation. Correlative values which are obtained through the above processing are compared with the correlative values which are preset in a correlative value judging part 108, and judged whether or not an object exists in the space. If the correlative valued judging part, 108 judges that an object exists in the space, a warning signal output part 110 is immediately driven to output warning signals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-16811

(43)公開日 平成5年(1993)1月26日

(51)IntCl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 1 L 29/00	A	6821-5H		
G 0 1 B 11/00	H	7625-2F		
G 0 1 V 9/04	S	7256-2G		
H 0 4 N 7/18	K	8626-5C		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-166618

(22)出願日 平成3年(1991)7月8日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 大崎 英二

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝小向工場内

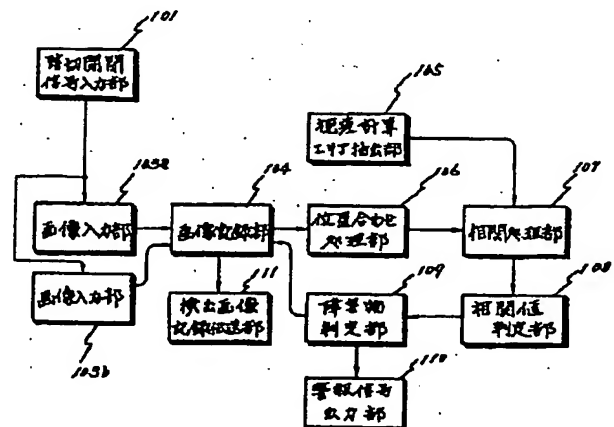
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 物体検出システム

(57)【要約】

【目的】 天候に左右されず適確に物体を検出できる物体検出システムを提供することを目的とする。

【構成】 本発明の物体検出システムは、位置合わせ処理部106で背景画像の位置合わせを行い、相関処理部107で位置合わせ後の物体画像のずれを一次元フーリエ変換のような相関処理によって検出する。ここで得られた相関値は相関値判定部108において予め設定された相関値と比較され、空間内に物体が存在するか否かの判定がなされる。相関値判定部108で空間内に物体が存在すると判定された場合は警報信号出力部110を直ちに駆動し警報信号を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の空間内に侵入した物体の有無を検出する物体検出システムにおいて、
前記空間を撮像する第1および第2の撮像手段と、
前記第1および第2の撮像手段で得られた画像どうしを比較して画面中の背景画像の位置を補正する背景画像補正手段と、
前記背景画像を補正した後、両画像の所定エリアを抽出してエリア上の画素ごとの濃度を検出し、画素位置と濃度との関係について両画像の相関値を得る相関処理手段と、
前記相関処理手段で得られた相関値と予め設定した所定の相関値とを比較し、前記空間内の物体の有無を判別する判別手段と、
前記空間内に物体が存在していると判別されたとき警報信号を出力する警報信号出力手段とを具備することを特徴とする物体検出システム。

【請求項2】 前記判別手段で前記空間内に物体が存在していると判別された場合、そのときの画像を記憶し、これを伝送する伝送手段を具備することを特徴とする請求項1記載の物体検出システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は例えば鉄道の踏切道上に侵入した障害物を自動的に検出する物体検出システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 鉄道の踏切上で、エンジンストップ等により立往生した自動車や誤って落とされた積荷などの障害物を自動的に検出し、踏切に接近する列車に警報を発する装置として従来から赤外線ビームを用いたものが知られている。図9はその例で、線路を挟んで送光器・受光器を対向配置し、送光器から発せられる赤外線ビームを障害物が遮断することによって障害物を検出し、警報を出力するようにしている。

【0003】 図9の装置では検出方法が簡便である反面、降雪時は赤外線が透過せず障害物の検出が困難になるという欠点があった。また、送・受光器を地上数10センチの高さに設置しなければならないため、大雪の降る地方では送・受光器が雪に埋もれてしまい検出不能となる。さらに、送・受光器の配置箇所によっては赤外線の透過しない部分（いわゆる死角）が存在するため正確な障害物の検出が難しかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように従来の赤外線を用いた障害物検出は、天候によって検出が困難になるほか死角が存在することから正確な検出が難しいという欠点があった。

【0005】 本発明は上記欠点を考慮してなされたもので、天候に左右されずに正確な検出が可能で、死角も存

在しない良好な物体検出システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明は、所定の空間内に侵入した物体を検出する物体検出システムにおいて、前記空間を撮像する第1および第2の撮像手段と、前記第1および第2の撮像手段で得られた画像どうしを比較して画面中の背景画像の位置を補正する背景画像補正手段と、背景画像を補正した後、両画像の所定エリアを抽出してエリア上の画素ごとの濃度を検出し、両画像の画素位置ごとの濃度を比較して相関値を得る相関処理手段と、この相関処理手段で得られた相関値と予め設定された所定の相関値とを比較し前記空間内の物体の有無を判別する判別手段と、前記判別手段で前記所定の空間内に物体が存在していると判別されたとき警報信号を出力する警報信号出力手段とを具備したことを特徴とする。

【0007】

【作用】 上記構成の物体検出システムは、背景画像の補正をした後の左右の画像について相関処理を施して画像の視差による物体画像の位置ずれを検出し空間内の物体の有無を判定するので適確に物体を検出できる。

【0008】

【実施例】 以下本発明の実施例を図1乃至図8を参照して説明する。

【0009】 本発明は、比較的近距离にある物体を両目で見るとき、左右の網膜に生じる像に違いができることから立体感覚を得るという両眼立体視の考えを応用したものである。図2にその原理を示す。図2で21を左目、22を右目とし、23をある高さを持つ物体とする。物体23を右目22で見たとき右目に写る像は、 x - y 平面上に投影された投影像24となり、物体23を左目21で見たとき左目に写る像は、投影像25となる。このように、物体に大きさ（高さ）があれば右目と左目に視差があるため投影像の位置に違いが生じる。本発明はこの考えを利用して2台の撮像手段で空間を撮像し、得られた2つの画像を比較し、視差による画像の位置ずれを検出することによって空間内の物体を検出するものである。本発明の実施例を図1のブロック図を用いて説明する。

【0010】 103a、103bは画像入力部で、例えばカメラである。これは図2の左目21、右目22に相当し、例えば、図8に示すように、踏切全体を撮影できるようにある高さをもって踏切全体を見下ろす位置に設置される。

【0011】 踏切開閉信号入力部101より踏切閉鎖を示す信号が画像入力部103a、103bに入力され、各画像入力部103a、103bは撮像を開始する。得られた画像は画像記憶部104に取込まれ、アナログ/デジタル変換されることによって例えば8bit（0か

ら255階調)に量子化された後、ICメモリ等のデータ保持手段にこの画像が記憶される。デジタル変換された画像は位置合せ処理部106に入力され二つの画像の背景画像が以下に示す方法で補正される。(以下これを位置合わせと呼ぶ。)

【0012】画像入力部103aで得られた画像を図3(a)、画像入力部103bで得られた画像を図3(b)とすると、背景画像の位置合せは、図3中の黒丸で示すポイントの画素位置を比較し、一方の画像を他方の画像に位置を合わせることによって行う。ポイントの位置は例えば踏切道Lと線路Rとの交点のように両画像に共通な箇所に設定される。図4(a)は位置合せ後の画像で、背景画像である踏切道Lの位置が図4(b)と同じになるように補正されている。図4(a)中の一点鎖線は位置合わせ前の踏切道である。図4(b)は補正されていないので図3(b)と同じである。図4に示すように、空間内に大きさ(高さ)を持つ物体が存在すれば、前述した視差によって物体画像に位置ずれが生じる。したがって、この位置ずれが検出されれば空間内に物体が存在することになる。以下その検出方法について説明する。

【0013】図1に戻り、位置合せ処理部106で位置合せされた画像は相関処理部107に送られる。踏切開閉信号入力部101からの制御信号によって視差計算エリア抽出部105が作動し、ここから相関処理部107にエリア抽出信号が供給され、画像の一部が抽出され、抽出されたエリア上の各画素に対応する濃度が検出される。図4の斜線部は抽出されたエリアを示す。

【0014】図5(a)のfa、(b)のfbはそれぞれ、抽出された図4のエリアy₁上の画素位置と濃度の関係を表すグラフである。濃度は例えば0~255カウントまでの値で表される。得られたfa、fbは相関処理部107で一次元フーリエ変換が施され両者の相関がとられる。図6はfa、fbを一次元フーリエ変換した時の相関値を示す図である。相関値がピークに達したときの横軸の値が物体画像の位置ずれ量である。

【0015】この相関値は相関処理部107から相関値判定部108に送られ、予め設定された相関値と比較され、この比較結果が障害物判定部109に送られる。障害物判定部109には上述したような方法で比較された各エリアごとの比較結果が次々と送られ、収集された比較結果から空間内に物体があるか否かの総合的な判定がなされる。しかしながら安全のため、一つのエリアでも障害物があると判定された場合は、直ちに警報信号出力部110を駆動させる信号を出力し、警報信号を出力させる。同時に障害物判定部109は画像記録部104に制御信号を送り、このときの画像を検出画像伝送部111に転送して、この画像を例えば線路区間内の中央監視所へ伝送するように動作させる。以上の動作を図7のフローチャートに示す。

【0016】始めにあるタイミングで撮像手段によって踏切全体の画像が撮像・記録され(ステップ701)、背景画像の位置を合わせ(ステップ702)、エリア抽出手段で抽出されたエリア毎に二つの画像について画像位置と濃度の関係を取り、一次元フーリエ変換を施して両画像の相関値をとる(ステップ703)。

【0017】次にステップ703で得られた相関値と予め定めた所定値と比較され(ステップ704)、この比較結果から抽出したエリア内には障害物があると判定され(ステップ705)、ただちに警報出力され(ステップ706)、そのときの画像が中央監視所に伝送される(ステップ707)。

【0018】上述したように、本実施例では踏切全体をカメラによって撮像し、背景画像の位置合わせをした後、踏切内の物体の有無を一次元フーリエ変換による相関処理を行うことによって判別しているため、悪天候時でも物体の検出を確実にでき、いわゆる死角が生じないので適確な物体検出が可能となる。また本実施例では、踏切内に物体が存在しない背景画像と物体が存在する画像とを比較する構成を採用していない。従って、急激な天候の変化によって二つの画像の間に輝度差が生じて誤認識するといった事はないので安定した検出ができる。

【0019】図1のブロック図では各エリア毎に相関値の比較を行い、全エリアにおける判定結果を障害物判定部109で収集し、空間内に障害物があるか否かの総合的な判断をここで行っているが、処理の速度をあげるため全エリアについて処理をおこなうのではなく抽出すべきエリアを予め決めておき、そのエリアについてのみ処理を行ってもよい。逆に、必要に応じてライン状になっている一つのエリアをさらに細かくセル状に分割して、各セル毎に相関処理・判別を行ってもよい。

【0020】なお撮像手段のカメラは例えば図8のように設置されるが、各カメラの光軸は平行であっても所定の角度を有していても良い。また、アナログ/デジタル変換の量子化レベルは必ずしも8bit(0~255階調)である必要はない。さらに、一次元相関処理は一次元フーリエ変換を用いず空間領域で行っても良い。また、相関処理の前処理として、画像を鮮明化するフィルタ処理や輪郭線抽出処理をおこなって2値画像とする方法を用いることも可能である。

【0021】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、天候に左右されずしかもいわゆる死角が存在しないので正確な物体の検出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明に用いる両眼立体視の原理を示す図である。

【図3】画像入力部で得た画像を示す図である。

【図4】位置合せ後の画像を示す図である。

【図5】画素位置と濃度との関係を表すグラフである。

【図6】位置ずれと相関値との関係を表すグラフである。

【図7】本発明のフローチャートを示す図である。

【図8】本発明の撮像手段の設置状態を示す図である。

【図9】従来の障害物検出装置を示す図である。

【符号の説明】

101…踏切開閉信号入力部、103a, 103b…画

像入力部

104…画像記憶部、105…視差計算エリア抽出部

106…位置合わせ処理部、107…相関処理部、10

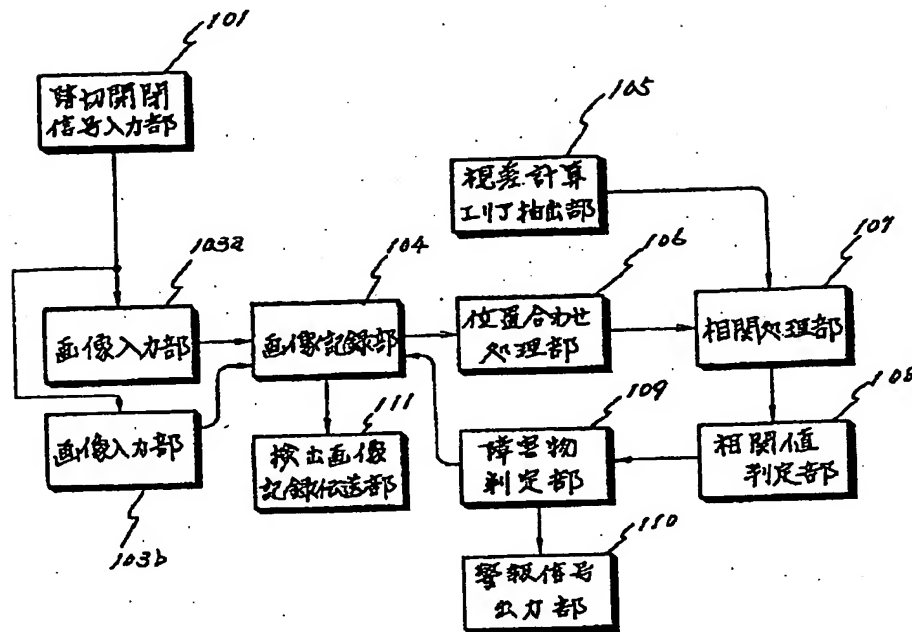
8…相関値判定部

109…障害物判定部、110…警報信号出力部

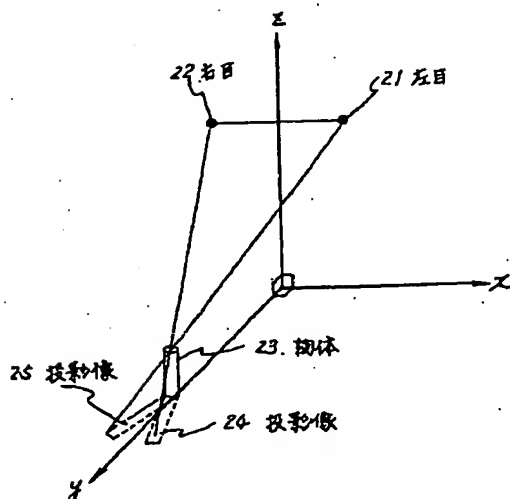
111…検出画像記録伝送部、L…踏切道、R…線路、

D…障害物

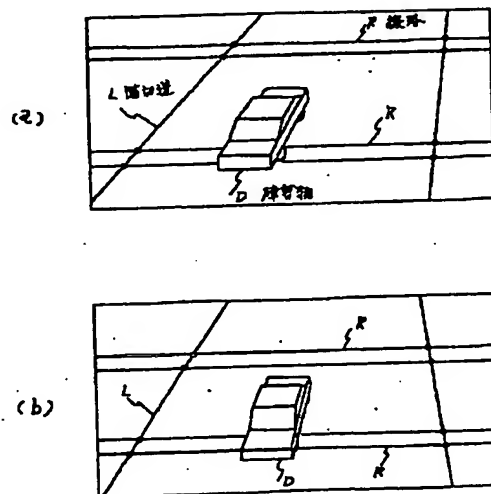
【図1】



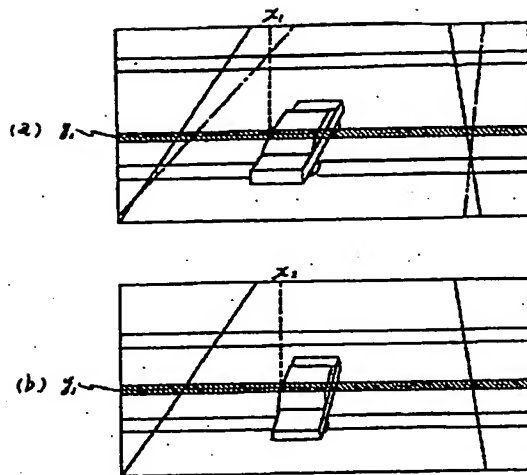
【図2】



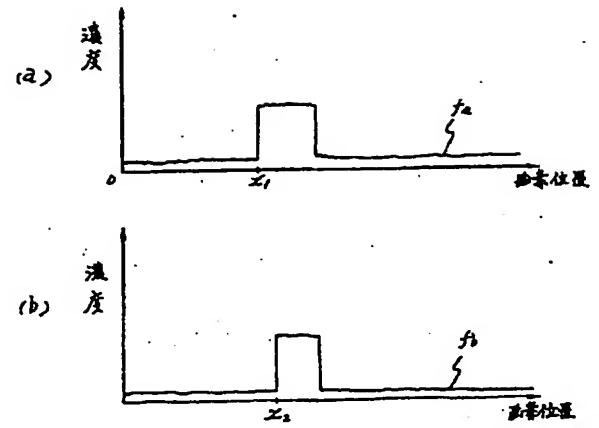
【図3】



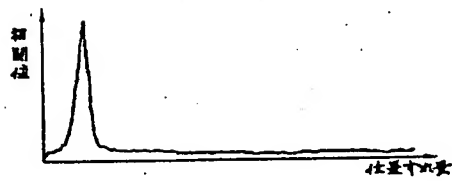
【図4】



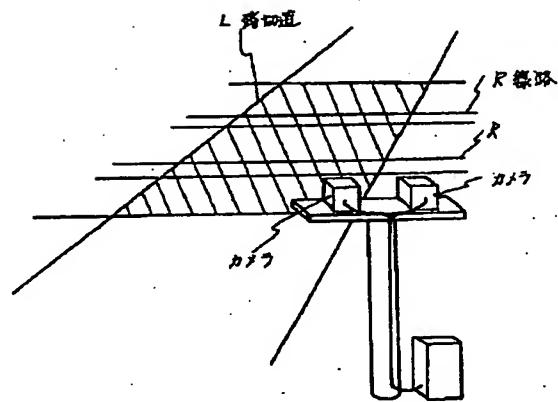
【図5】



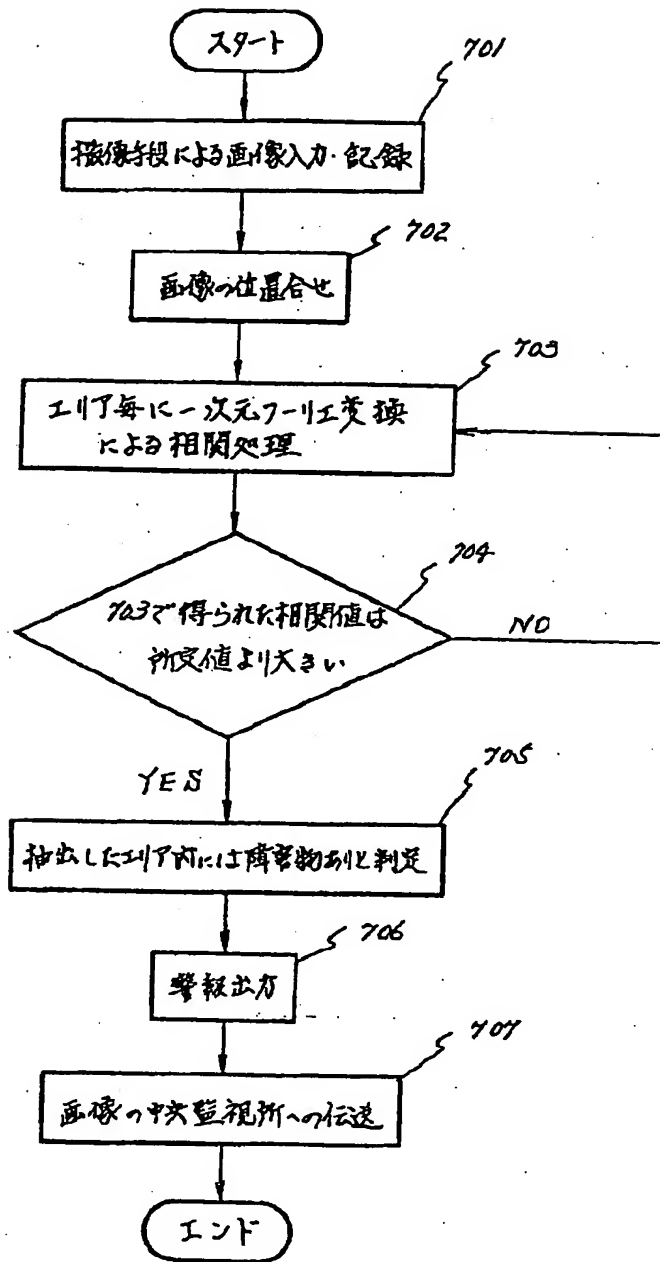
【図6】



【図8】



【図7】



【図9】

